

USSN 10/735/177
AFS: 206,383
Gruppa 110.

Heater of metal tubes intimately connected to one another, and method of producing it

Publication number: DE4404928

Publication date: 1994-09-15

Inventor: BECCHI SILVANO (IT)

Applicant: BECCHI SILVANO (IT)

Classification:


- international: B21D53/06; B23K1/00; F28D1/053; F28F9/18;
B21D53/02; B23K1/00; F28D1/04; F28F9/04; (IPC1-7):
F28F1/00; B21D53/06; F28F9/04; F28F9/16

- European: F28F9/18B; B21D53/06; B23K1/00S4; F28D1/053

Application number: DE19944404928 19940216

Priority number(s): IT1993RE00023 19930312

Also published as:

 FR2702550 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE4404928

The invention relates to a heater of metal tubes intimately connected to one another, in which the connections between in each case two tubular elements of the heater are produced by a hole being formed in the wall of the one tubular element. The hole is surrounded by a margin flanged in the axial direction of the tubular element to be connected to the aforesaid tubular element. This results in a slip-in or slip-on mounting into whose gap the filler material used for the intimate connection flows. Furthermore, a method of producing such heaters is claimed, in which a die or a punch is inserted into the one tube. The die or punch is composed of two elements interacting via surfaces inclined with regard to the axis of the tube.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 44 04 928 A 1

51 Int. Cl.⁵:
F 28 F 1/00
F 28 F 9/04
F 28 F 9/16
B 21 D 53/06

21 Aktenzeichen: P 44 04 928.5
22 Anmeldetag: 16. 2. 94
43 Offenlegungstag: 15. 9. 94

DE 44 04 928 A 1

30 Unionspriorität: 32 33 31
12.03.93 IT RE93A000023

71 Anmelder:
Becchi, Silvano, Rom/Roma, Reggio Emilia, IT

74 Vertreter:
Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal
Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob,
P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Meister, W., Dipl.-Ing.; Hilgers, H., Dipl.-Ing.;
Meyer-Plath, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Ehnold, A.,
Dipl.-Ing.; Schuster, T., Dipl.-Phys.; Goldbach, K.,
Dipl.-Ing.Dr.-Ing.; Aufenanger, M., Dipl.-Ing.;
Klitzsch, G., Dipl.-Ing.; Vogelsang-Wenke, H.,
Dipl.-Chem. Dipl.-Biol.Univ. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte,
80538 München

72 Erfinder:
gleich Anmelder

54 Heizkörper aus stoffschlüssig miteinander verbundenen Metallrohren und Verfahren für seine Fertigung

57 Die Erfindung bezieht sich auf einen Heizkörper aus stoffschlüssig miteinander verbundenen Metallrohren, bei welchem die Verbindungen zwischen jeweils zwei rohrförmigen Elementen des Heizkörpers dadurch bewerkstelligt sind, daß in der Wandung des einen Rohrelements jeweils ein von einem in Axialrichtung des damit zu verbindenden Rohrelements aufgebördelten Rand umgebenes Loch ausgebildet ist, so daß eine Ein- oder Aufsteckfassung vorhanden ist, in deren Spalt der für die stoffschlüssige Verbindung verwendete Zusatzwerkstoff einfließt.
Beansprucht ist ferner ein Verfahren für die Fertigung solcher Heizkörper, bei welchem in das eine Rohr eine Matrize oder ein Stempel eingeführt wird, welcher aus zwei über in bezug auf die Achse des Rohrs geneigte Flächen zusammenwirkenden Elementen zusammengesetzt ist.

DE 44 04 928 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Heizkörper aus miteinander verschweißten Metallrohren, beispielsweise Rohren aus Stahl, Kupfer, Messing, rostfreiem Stahl oder anderen nach herkömmlichen Verfahren verschweißbaren Metallen, bei welchem die Verbindung zwischen jeweils zwei üblicherweise lotrecht zueinander verlaufenden Rohrelementen des Heizkörpers in der Weise erzielt ist, daß ein für die Aufnahme eines zweiten Rohrelements bestimmtes Loch des einen Rohrkörpers einen gebördelten Rand erhält, so daß eine im wesentlichen formschlüssige Steckverbindung entsteht, welche anschließend mit einer metallischen Legierung verschweißt oder hart verlötet wird.

Aus Metallrohren gefertigte Heizkörper bekannter Ausführung haben etwa die Form einer Leiter, mit zwei als Sammelrohre wirksamen, aufrecht stehenden seitlichen Rohrelementen und einer oder mehreren Reihen von in gleichen Abständen zueinander parallel verlaufenden Querrohren, welche an ihren Enden lotrecht mit den Sammelrohren verschweißt sind.

Bei der Fertigung derartiger Heizkörper wird in der Wandung des Sammelrohrs jeweils ein eine geringe Übergröße aufweisendes Loch geformt, in welches ein Querrohr um ein kleines Stück eingeführt wird, worauf dann die Wandung des Sammelrohrs mit der Außenfläche des Querrohrs verschweißt wird.

Die beiden Rohrelemente sind also in Form des Buchstabens "T" angeordnet, bei welchem das Sammelrohr den Querbalken und das Querrohr den Schaft bildet, wobei die endgültige Verbindung durch Verschweißen mit einer niedrig schmelzenden Legierung bzw. durch Hartlöten erfolgt, was in jedem Falle eine gewisse Mindestwandstärke des verwendeten Rohrmaterials erfordert.

Diese geschweißten bzw. hartgelöteten Verbindungen haben die zweifache Aufgabe einer mechanischen Verbindung und einer lecksicheren Abdichtung zu erfüllen, wobei die Verbindung jeweils die Form einer Flankenkehlnaht aufweist.

Das bekannte Verfahren für die Fertigung von geschweißten bzw. hartgelöteten Heizkörpern erfordert in jedem Falle die Verwendung von Hilfsvorrichtungen zum Festlegen der Rohrelemente in der richtigen Stellung zueinander, da die Verbindungen im noch nicht verschweißten Zustand keineswegs stabil sind.

Weiterhin erfordert die Tatsache, daß die Verbindung in Form einer Flankenkehlnaht erfolgt, die Verwendung von Rohrmaterial mit einer relativ großen Wandstärke, um einerseits eine ausreichende mechanische Festigkeit zu erzielen und andererseits eine Überhitzung und ein Verschmoren des Materials während des Schweißens bzw. Hartlötens zu vermeiden.

Die allein wegen der Art der verwendeten Schweißverbindungen notwendige relativ große Wandstärke des Rohrmaterials führt zu einem größeren Gewicht des Heizkörpers sowie zu einer größeren thermischen Trägheit der Wärmetauscherfunktion.

Darüber hinaus sind die so hergestellten Verbindungen ziemlich kantig oder wulstig und beeinträchtigen so das Aussehen des Heizkörpers, auf welches es neben seiner Funktion als Wärmequelle in beträchtlichem Maße ankommt.

Weiterhin ergibt sich bei der herkömmlichen Verbindung durch eine Flankenkehlnaht nicht selten eine mangelhafte Dichtwirkung aufgrund von Rissen, welche durch ungleichmäßige Verteilung des Zusatzwerkstoffs

entlang dem dünnen Rand des Sammelrohrs beim Schweißen bzw. Hartlöten entstehen können. Die durch die zyklischen Wärmedehnungen des Heizkörpers hervorgerufenen mechanischen Belastungen der Verbindung können dann zu einer Vergrößerung solcher Risse führen, so daß die im Heizkörper enthaltene Flüssigkeit entweichen kann.

Schließlich ist es äußerst schwierig, bei einer derartigen Fertigung von Heizkörpern Rohre mit nicht kreisförmigem, beispielsweise ovalem oder eckigem Querschnitt zu verwenden, da die vorstehend erläuterten Schwierigkeiten bei der Ausbildung einer Flankenkehlnaht durch unregelmäßige Formen der Rohre noch vergrößert werden.

Ein Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines aus Metallrohren zusammengesetzten Heizkörpers, bei welchem die Verbindungen zwischen den Längs- und den Querrohren auch im noch nicht stoffschlüssigen Endzustand eine beträchtliche Steifigkeit aufweisen, so daß die Teile des Heizkörpers ohne die Verwendung von besonderen Hilfsvorrichtungen für die Montage und das Schweißen bzw. Hartlöten in korrekter Ausrichtung zusammensetzbar sind.

Ein weiteres Ziel ist die Ausbildung der stoffschlüssigen Verbindungen nicht als Flankenkehlnähte, sondern vielmehr in Form von Flächenverbindungen von in Axialrichtung der Querrohre größerer Ausdehnung, welche die Verwendung von Rohren geringerer Wandstärke erlauben und eine höhere mechanische Festigkeit sowie eine sichere Dichtwirkung gewährleisten.

Noch ein Ziel ist die Möglichkeit, Rohre nicht nur von kreisförmigem, sondern auch von anderem, z. B. ovalem, eckigem oder sonstigem Querschnitt für die Fertigung von Heizkörpern zu verwenden und stoffschlüssig miteinander zu verbinden.

Diese Ziele sind gemäß der Erfindung dadurch erreicht, daß ein für die Aufnahme eines Querrohrs bestimmtes Loch in der Wandung eines Längsrohrs einen in Axialrichtung des Querrohrs einwärts oder auswärts aufgebördelten Rand aufweist, welcher eine das eingesetzte Querrohr über eine gewisse Länge umschließende Fassung bildet, wobei das beim Schweißen bzw. Hartlöten verwendete Zusatzmaterial in den Spalt zwischen dem Querrohr und dem gebördelten Rand einfließen kann, so daß sich die stoffschlüssige Verbindung nicht allein über eine durch die Wandstärke des Längsrohrs bestimmte Fläche erstreckt, sondern über eine sehr viel größere, durch die Höhe des gebördelten Rands bestimmte ringbandförmige Fläche.

Im folgenden sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schrägansicht eines Heizkörpers in einer Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 und 3 Einzelheiten eines nach dem bekannten Verfahren gefertigten Heizkörpers,

Fig. 4 eine Einzelheit der Fertigung eines Heizkörpers gemäß der Erfindung,

Fig. 5 und 5' die Ausbildung einer Verbindungsfassung an einem Sammelrohr,

Fig. 6 und 6' die Ausgestaltung eines Endstücks an einem Querrohr eines Heizkörpers,

Fig. 7 eine gegenüber Fig. 4 um 90° gedrehte Darstellung der Verbindung eines Querrohrs mit einem Sammelrohr,

Fig. 8 einen in Fig. 7 mit A bezeichneten Ausschnitt nach Fertigstellung der stoffschlüssigen Verbindung,

Fig. 9 eine nach dem bekannten Verfahren hergestellte Rohrverbindung.

Fig. 10 eine Fig. 9 entsprechende Verbindung in einer Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 11 eine vergrößerte Darstellung einer in Fig. 10 eingekreisten Einzelheit,

Fig. 12 und 13 eine Längs- bzw. Querschnittsansicht einer zum Herstellen der Verbindung nach Fig. 4 und 7 verwendbaren Verfahrensordnung und

Fig. 14 und 15 eine Längs- bzw. Querschnittsansicht einer zum Herstellen der Verbindung nach Fig. 10 und 11 verwendbaren Verfahrensordnung.

Ein in Fig. 1 insgesamt mit 1 bezeichneter Heizkörper weist zwei seitliche Sammelrohre 2 und 3 auf, zwischen denen sich mehrere Heizrohre 4 in Querrichtung erstrecken.

Wie man insbesondere in Fig. 5 und 5' erkennt, ist ein in der Wandung des Sammelrohrs 2 ausgebildetes Loch von einem einwärts aufgebördelten Rand 5 umgeben, dessen Höhe einige Millimeter beträgt, in jedem Falle jedoch größer ist als die Wandstärke des Rohrs 2. In Fig. 6 und 6' erkennt man einen am Ende eines Querrohrs 4 ausgebildeten, durch einen kegelstumpfförmigen Übergang abgesetzten Einzug 6.

Beim Zusammenfügen des Querrohrs 4 mit dem Sammelrohr 2 wird das eingezogene Endstück 6 des Querrohrs 4 von dem nach Art einer Fassung wirksamen aufgebördelten Rand 5 des Lochs in der Wandung des Sammelrohrs 2 umschlossen (Fig. 7). Beim anschließenden Hartverlöten der Verbindung fließt das Hartlot 7 durch Kapillarwirkung in den Spalt zwischen dem gebördelten Rand 5 und dem Einzug 6 (Fig. 8).

In Fig. 10 ist ein in der Wandung eines Sammelrohrs 2 ausgebildetes Loch von einem einwärts aufgebördelten Rand 8 umgeben, auf welchen ein Querrohr 4 aufgesteckt ist. In dem in Fig. 11 gezeigten Ausschnitt erkennt man die mittels des Zusatzwerkstoffs 7 hergestellte stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Querrohr 4 und dem aufgebördelten Rand 8.

Fig. 12 zeigt eine Verfahrensordnung für die Ausbildung eines von einem einwärts aufgebördelten Rand 5 umgebenen Lochs in der Wandung eines Sammelrohrs 2.

Zu der Anordnung gehören ein unterer Haltebacken 9 und ein oberer Haltebacken 10, welcher mittels nicht dargestellter Antriebseinrichtungen, z. B. hydraulischer Linearantriebe, heb- und senkbar und dabei durch aufrecht stehende Führungsbolzen 11 geführt ist.

Ein oberhalb der Backen 9 und 10 angeordneter Stanz- und Prägestempel 12 ist über nicht dargestellte Betätigungseinrichtungen synchron mit einem unteren Gegenhalt in Form einer Matrize 13 bewegbar.

Die Matrize 13 ist an einem in das Sammelrohr 2 einführbaren Stab 14 ausgebildet, welcher an einem Ende über ein Gestänge mit dem Stempel 12 verbunden ist, so daß die Achsen A des Stempels 12 und der Matrize 13 stets miteinander fluchten. Der Stab 14 stützt sich mit einem trapezförmigen Vorsprung 16 an seiner Unterseite auf einer an der unten liegenden Wandung des Sammelrohrs 2 anliegenden Stützschiene 18 ab. Diese hat eine dem Vorsprung 16 komplementäre Vertiefung 17 und ist mittels einer nicht dargestellten, beispielsweise hydraulischen Betätigungseinrichtung in Axialrichtung bewegbar. Dabei ermöglicht die Ausrichtung der Vertiefung 17 auf den Vorsprung 16 das Absenken der Matrize 13 nach der im Zusammenwirken mit dem Stempel 12 erfolgten Ausbildung eines von einem einwärts gebördelten Rand 5 umgebenen Lochs, so daß das Sammelrohr 2 anschließend um ein vor bestimmtes Stück fortbewegt werden kann, um ein weiteres Loch mit Bördelrand 5 auszubilden.

delrand 5 auszubilden.

Beim Absenken des Stempels 12 auf die Matrize 13 wird zunächst durch das Zusammenwirken des Innenrands 12' des Stempels 12 mit einer Kante der Matrize 13 ein Loch ausgestanzt, worauf dann der Rand des Lochs durch das Zusammenwirken des Außenrands 12'' des Stempels 12 mit einer Innenwandung 13' der Matrize 13 aufgebördelt wird.

In einer in Fig. 10 und 11 dargestellten abgewandelten Ausführungsform kann mittels der in Fig. 14 und 15 gezeigten Vorrichtung ein auswärts aufgebördelter Rand 8 an einem Sammelrohr 2 ausgebildet werden. In diesem Falle wird ein jeweiliges Querrohr 4 auf den gebördelten Rand 8 aufgesteckt, zu welchem Zweck es an seinem Ende mit einer Aufweitung versehen sein kann.

Bei der in Fig. 14 und 15 gezeigten Vorrichtung ist ein an einem Ende einen Stempel 21 tragender Stab 20 am anderen Ende mittels eines Bolzens 19 im unteren Haltebacken 9 angelenkt. Der Stempel 21 hat an der Innenseite eine Schneidkante 21', welche zum Stanzen eines Lochs mit einem Gegenhalt 22 zusammenwirkt, und an der Außenseite eine Druckflanke 21'', welche zur Ausbildung des auswärts aufgebördelten Rands 8 des Lochs mit der Laibung einer Öffnung 23 im oberen Haltebacken 10 zusammenwirkt.

Zum Stanzen des Lochs und Aufbördeln des Rands 8 ist der Stempel 21 mittels eines axialverschieblichen, beispielsweise über eine Zugstange 25 hydraulisch betätigbaren Zugkeils 24 aufwärts bewegbar. Für die anschließende Freigabe des mittels der beschriebenen Werkzeuge auswärts aufgebördelten Rands 8 wird zunächst der Stempel 21 durch entgegengesetzte Axialverschiebung der Zugstange 25 mit dem Keil 24 abgesenkt und anschließend der Gegenhalt 22 sowie der obere Haltebacken 10 angehoben.

Für das Heben und Senken des Stempels 21 (Fig. 14, 15) oder der Matrize 13 (Fig. 12, 13) kann anstelle eines mit Keilwirkung arbeitenden Linearantriebs auch eine andere Quertriebseinrichtung verwendet werden, z. B. ein den Stempel 21 bzw. die Matrize 13 abstützender drehbarer Exzenternocken.

Nach dem beschriebenen Öffnen der Vorrichtung wird das Sammelrohr 2 wieder um einen Schritt fortbewegt, um das nächste Loch zu stanzen und mit einem Bördelrand 8 zu versehen.

Die Montage und Fertigstellung eines Heizkörpers geht dann folgendermaßen vor sich: In dem in Fig. 4 bis 8 dargestellten Falle, in welchem die Löcher mit einwärts aufgebördelten Rändern 5 versehen sind, werden die Querrohre 4 mit ihren gegebenenfalls wie in Fig. 6 gezeigt mit einem Einzug 6 versehenen Enden in die Löcher der beiden Sammelrohre 3 und 4 gesteckt. Dabei finden die Enden der Rohre 4 in den einwärts aufgebördelten Rändern 5 der Löcher einen festen Sitz, so daß der soweit zusammengebaute Heizkörper 1 allein durch die mechanischen Verbindungen bereits eine hohe Stabilität hat.

Anschließend werden dann die stoffschlüssigen Verbindungen hergestellt, beispielsweise durch Hartlöten, wobei das Hartlot 7 durch Kapillarwirkung über die volle Höhe der aufgebördelten Ränder 5 in den Spalt zwischen diesen und den Querrohren 4 fließen kann (Fig. 8).

In entsprechender Weise erfolgt der Zusammenbau in der zweiten Ausführungsform, in welcher die Löcher mit auswärts aufgebördelten Rändern 8 versehen sind (Fig. 10, 11).

Ein zusätzlicher Vorteil der beschriebenen Ausbildung von einwärts oder auswärts aufgebördelten Rändern 5 bzw. 8 besteht darin, daß es auf diese Weise leichter oder überhaupt erst möglich ist, Rohre mit nicht kreisförmigem Querschnitt sicher miteinander zu verbinden. 5

Somit sind die eingangs genannten Ziele erreicht, namentlich die das Schweißen bzw. Hartlöten erleichternde Erzielung eines ausreichend steifen Aufbaus eines Heizkörpers bereits im vormontierten Zustand, die Ausbildung von eine größere Flächenausdehnung aufweisenden stoffschlüssigen Verbindungen anstelle von Flankenkehlnähten, und die Möglichkeit der Verwendung von Rohrmaterial mit nicht kreisförmigem Querschnitt ohne Beeinträchtigung der Dichtigkeit oder des Aussehens. 15

Patentansprüche

1. Heizkörper aus stoffschlüssig miteinander verbundenen Metallrohren, mit wenigstens zwei seitlichen Sammelrohren und einer oder mehreren Reihen von zueinander parallelen Querrohren, dadurch gekennzeichnet, daß an den Verbindungsstellen der Querrohre (4) mit den Sammelrohren (2, 3) jeweils ein von einem in Axialrichtung des Querrohrs (4) aufgebördelten Rand (5, 8) umgebenes Loch in der Wandung des jeweiligen Sammelrohrs (2, 3) ausgebildet ist, daß das jeweilige Ende (6) eines Querrohrs in den aufgebördelten Rand (5, 8) ein- bzw. auf diesen aufgesteckt ist, und daß die Verbindungsstellen stoffschlüssig fixiert und abgedichtet sind. 20
2. Heizkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die stoffschlüssige Verbindung durch Hartlöten (7) hergestellt ist. 25
3. Heizkörper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der aufgebördelten Ränder (5, 8) in der Größenordnung von einigen Millimetern liegt und in jedem Falle größer ist als die Wandstärke des Sammelrohrs (2). 30
4. Heizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der aufgebördelte Rand (5) einwärts in das Sammelrohr (2) gerichtet ist. 35
5. Heizkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der aufgebördelte Rand (8) auswärts aus dem Sammelrohr (2) hervorsteht. 40
6. Heizkörper nach Anspruch 1 und einem der Ansprüche 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Querrohre (4) an jeweils wenigstens einem Ende einen durch eine kegelförmige Schulter abgesetzten, in den aufgebördelten Rand (5) eines Lochs einsteckbaren Einzug (6) oder eine auf den aufgebördelten Rand (8) eines Lochs aufsteckbare Aufweitung aufweisen. 45
7. Verfahren zum Herstellen von Heizkörpern aus stoffschlüssig miteinander zu verbindenden Metallrohren, dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren eines zwischen zwei in Längsrichtung unterteilten Haltebacken (9, 10) gehaltenen Sammelrohrs (2) zwei je nach ihrer Stellung relativ zueinander mit geraden oder geneigten Oberflächen in gegenseitiger Anlage befindliche stabförmige Elemente angeordnet werden, wobei wenigstens eines (18; 25) der stabförmigen Elemente in Axialrichtung des Rohrs (2) längsverschieblich ist, während am anderen 50

stabförmigen Element (14; 20) eine ringförmige Matrize oder ein Stempel (13; 21) ausgebildet ist, welche bzw. welcher in einer Radialbewegung mit einem äußeren Stempel (12) oder Gegenhalt (22) zusammenwirkt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der obere das Rohr (2) haltende Haltebacken (19) im Laufe des Arbeitsgangs für die Ausbildung von von aufgebördelten Rändern (5, 8) umgebenen Löchern angehoben wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das mit der Matrize (13) oder dem Stempel (21) versehene stabförmige Element (14; 20) an einem Ende mittels eines Bolzens (19) an einem der Haltebacken (9; 10) angelenkt ist.

10. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Radialbewegung der Matrize (13) oder des ringförmigen Stempels (21) anstatt durch Axialverschiebung eines stabförmigen Elements durch Drehung eines sie bzw. ihn abstützenden Exzenternockens erzielt wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

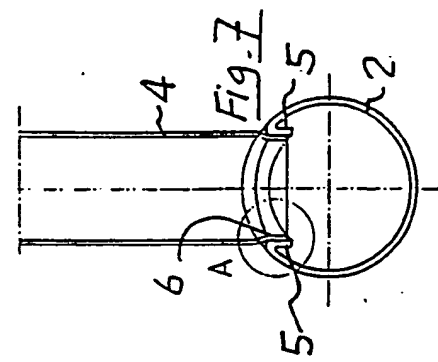


Fig. 1

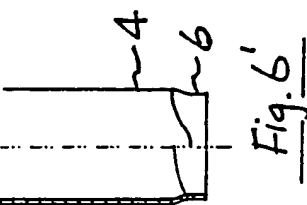


Fig. 2

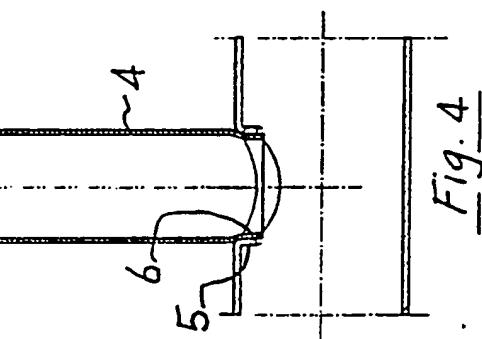


Fig. 3

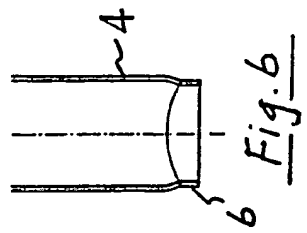


Fig. 4

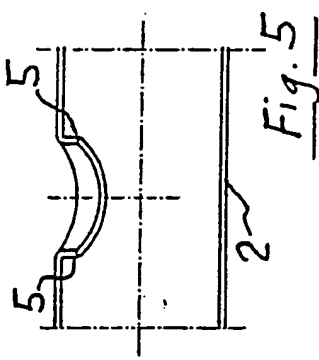


Fig. 5

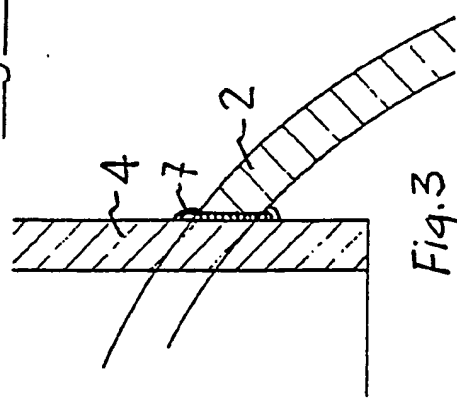


Fig. 6

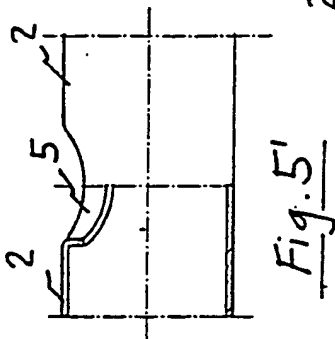


Fig. 7

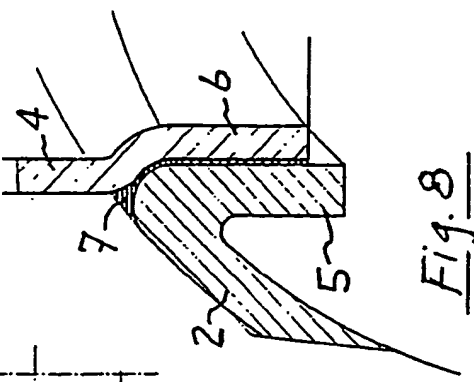
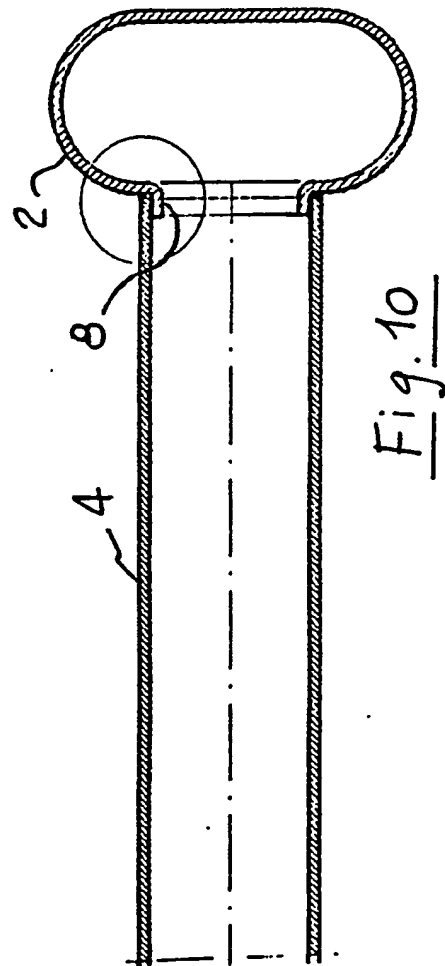
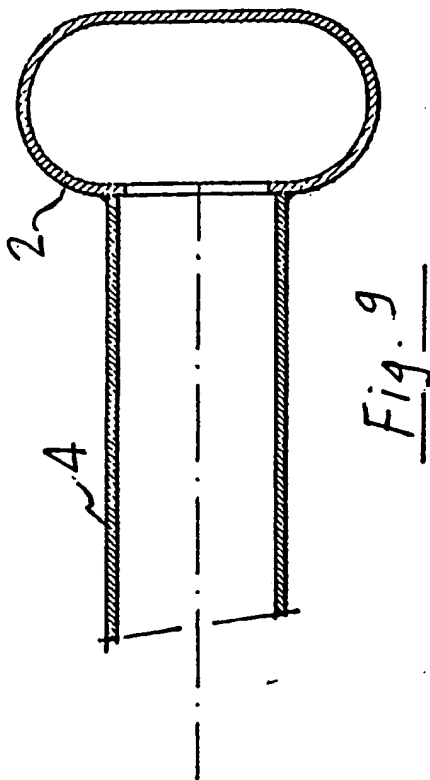
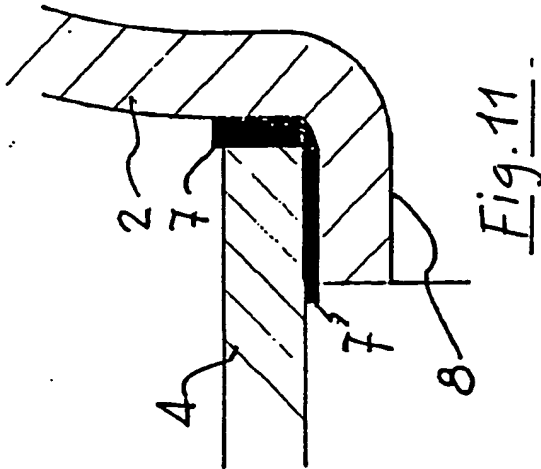
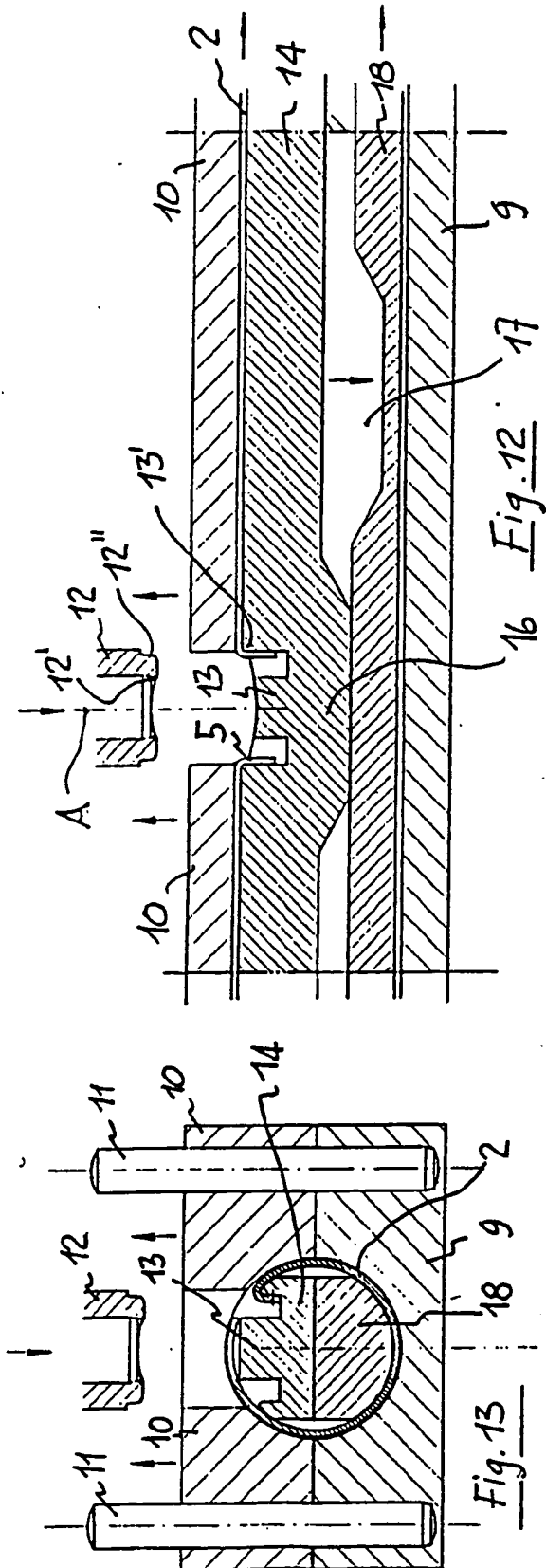


Fig. 8

TAV. I/III

Fig. 2





TAV. III / III

